

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03177409
PUBLICATION DATE : 01-08-91

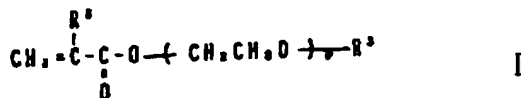
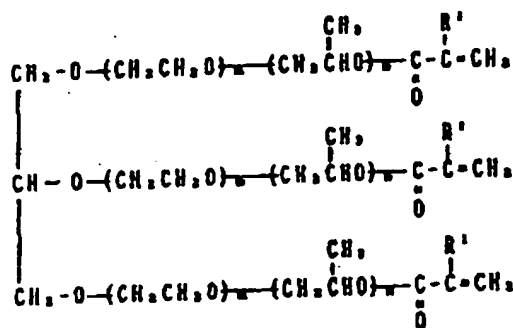
APPLICATION DATE : 06-12-89
APPLICATION NUMBER : 01315337

APPLICANT : NIPPON OIL CO LTD;

INVENTOR : MATSUURA KAZUO;

INT.CL. : C08F299/00 C08F 20/28 C08G 65/32
C08L 27/06 C08L 71/02 H01B 1/12
H01M 6/18 H01M 10/40

TITLE : POLYMER SOLID ELECTROLYTE



ABSTRACT : PURPOSE: To provide the subject solid electrolyte having high ion conductivity and film strength and useful for batteries by comprising a cured product from glycerol acrylate ester derivative containing a specific alkylene oxide copolymer, vinyl chloride, etc., and an alkali metal salt, etc.

CONSTITUTION: A compound of formula I (R^1 is H or methyl; $m \geq 3$; $n \geq 0$; $m \geq n$; $3 \leq m+n \leq 50$; $n/m=0-5$) is mixed with (A) a low mol.wt. ethylene oxide-propylene oxide random copolymer whose both ends are etherized with alkyl groups, etc., (B) at least one kind of compound selected from poly vinyl chloride, high mol.wt. alkylene oxide (co)polymers, a compound of formula II (R^2 is H or 1-5C alkyl; R^3 is 1-5C alkyl; $2 \leq P \leq 30$) and a compound of formula III (R^4 is H or 1-3C alkyl) and/or a compound of formula IV (R^5 is H or 1-3C alkyl) and (C) an alkali metal salt or an ammonium salt to provide the objective solid electrolyte. The solid electrolyte can be dissolved in an organic solvent, cast, subjected to the evaporation of the organic solvent and subsequently thermally cured at 80°C for 3 hours.

COPYRIGHT: (C)1991, JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-177409

⑬ Int. Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	⑭ 公開 平成3年(1991)8月1日
C 08 F 299/00	MRM	7445-4 J	
20/28	MMV	8620-4 J	
C 08 G 65/32	NQH	6917-4 J	
C 08 L 27/06	LFT	7445-4 J	
71/02	LQD	6917-4 J	
H 01 B 1/12	Z	7244-5G	
H 01 M 6/18	E	8222-5H	
10/40	A	8939-5H	

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑯ 発明の名称 高分子固体電解質

⑰ 特 願 平1-315337

⑱ 出 願 平1(1989)12月6日

⑲ 発 明 者 小 林 弘 神奈川県横浜市中区本牧大里町155-72
 ⑲ 発 明 者 黒 田 信 行 神奈川県横浜市神奈川区白幡上町185-2
 ⑲ 発 明 者 松 浦 一 雄 東京都大田区東雪谷2-22-18
 ⑳ 出 願 人 日本石油株式会社 東京都港区西新橋1丁目3番12号
 ㉑ 代 理 人 弁理士 若 林 忠

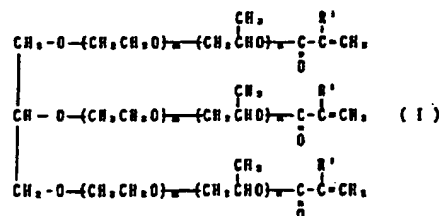
明 細 書

1. 発明の名称

高分子固体電解質

2. 特許請求の範囲

(i) 下記一般式(Ⅰ)で示される化合物



(ここで、 m 、 n は $m \geq 3$ 、 $n \geq 0$ 、 $m \geq n$ 、 $3 \leq m+n \leq 50$ 、 $n/m = 0 \sim 5$ の範囲の整数を示し、 R^1 は水素原子またはメチル基を示す)

の硬化物からなる網状分子の中に、下記成分(a)、成分(b)および成分(c)を含有してなる高分子固体電解質。

成分(a):

両末端がアルキルエーテル化された低分子量エ

チレンオキシド-プロピレンオキシドランダム共重合体および/または、両末端がアルキルエーテル化された低分子量エチレンオキシド重合体。

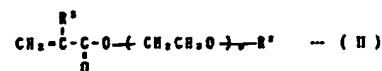
成分(b):

下記(i)～(iii)からなる群より選ばれる1種以上の化合物

(i) ポリ塩化ビニル

(ii) 高分子量エチレンオキシド重合体および/または高分子量エチレンオキシド-プロピレンオキシドランダム共重合体

(iii) 下記一般式(Ⅱ)で表わされる化合物と、下記一般式(Ⅲ)および/または下記一般式(Ⅳ)で表わされる化合物との共重合体。

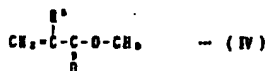


(式中、 R^3 は水素または炭素数1～5のアルキル基、 R^4 は炭素数1～5のアルキル基、 p は $2 \leq p \leq 30$ の整数を示す)



BEST AVAILABLE COPY

(式中、R' は水素または炭素数1～3のアルキル基を示す)



(式中、R' は水素または炭素数1～3のアルキル基を示す)

成分(c): アルカリ金属塩またはアンモニウム塩。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はイオン伝導性ポリマー、すなわち高分子固体電解質に関する。

(従来の技術および発明が解決しようとする課題)

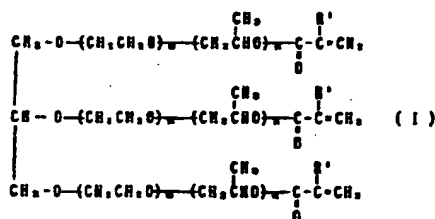
近年、無機の固体電解質と比較して、①成形性があり大面積薄膜化が容易である、②フレキシビリティがあり電極との密着性が優れている等の特徴を有する有機高分子の固体電解質の開発が行われている。

高分子固体電解質としては、M. B. Armand らによりポリエチレンオキシドとアルカリ金属塩の

質フィルムを得るべく鋭意検討した結果本発明に到達した。

すなわち本発明は

(1) 下記一般式 (I) で示される化合物



(ここで、m、n は $m \geq 3$ 、 $n \geq 0$ 、 $m \geq n$ 、 $3 \leq m+n \leq 50$ 、 $n/m = 0 \sim 5$ の範囲の整数を示し、R' は水素原子またはメチル基を示す)

の硬化物からなる網状分子の中に、下記成分(a)、成分(b) および成分(c) を含有してなる高分子固体電解質に関する。

成分(a):

両末端がアルキルエーテル化された低分子量エチレンオキシド-プロピレンオキシドランダム共

重合物が提案された (Fast Ion Transport in Solids, 131, 1979)。しかしその固体電解質は、室温で導電率が 10^{-10} S/cm 以下であり、しかも薄膜にしたときのフィルム強度も弱く、電極との密着性も満足すべきものではなく改良が望まれた。

フィルム強度を強くするために3官能性ポリエチレングリコールとトリスシアネート誘導体の反応により架橋したり (特開昭62-48716)、ポリエチレングリコールジアクリレートの重合反応により架橋する方法 (特開昭62-285954) 等が提案されているが、フィルム強度、イオン伝導度、電極との密着性などのバランスにおいてさらに改良が望まれていた。

一方、一般に高分子固体電解質は常温以下の低温領域でイオン伝導度が著しく低下するためにその改善が強く望まれていた。

(課題を解決するための手段)

本発明者らはイオン伝導度が -10°C で 10^{-10} S/cm 以上で、厚さ $100 \mu\text{m}$ 以下でもフィルム強度が強く、しかも電極との密着性のよい高分子固体電解

重合体および/または、両末端がアルキルエーテル化された低分子量エチレンオキシド重合体。

成分(b):

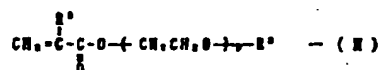
下記 (I) ~ (III) からなる群より選ばれる1種以上の化合物

(i) ポリ塩化ビニル

(ii) 高分子量エチレンオキシド重合体および/または高分子量エチレンオキシド-プロピレンオキシドランダム共重合体

(iii) 下記一般式 (II) で表わされる化合物と、

下記一般式 (III) および/または下記一般式 (IV) で表わされる化合物との共重合体。

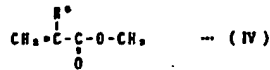


(式中、R' は水素または炭素数1～5のアルキル基、R'' は炭素数1～5のアルキル基、p は $2 \leq p \leq 10$ の整数を示す)



(式中、R' は水素または炭素数1～3のアル

ルキル基を示す)



(式中、R⁸ は水素または炭素数1〜3のア
ルキル基を示す)

成分(c): アルカリ金属塩またはアンモニウム塩。

以下本発明について詳細に説明する。

本発明において用いられる調状分子は、一般式
(I) で表わされるトリアクリレート化合物を重
合・架橋させることにより形成された分子であ
る。シアクリレート化合物と比較してトリアクリ
レート化合物を使用すると成分(a)〜(c)を含有
してなるフィルムがより強くなるという効果が現
われる。一般式(I)で表わされる化合物中のオ
キシアルキレンユニットはオキシエチレンユニ
ットおよびオキシプロピレンユニットがランダムに
結合しており、式中の m、n は $m \geq 3$ 、 $n \geq 0$ 、
 $m \geq n$ 、 $3 \leq m+n \leq 50$ の範囲の整数であり、さ
らに、 $m \geq 3$ 、 $n \geq 1$ 、 $m \geq n$ 、 $4 \leq m+n \leq 40$

合体および/または両末端がアルキルエーテル化
された低分子量エチレンオキシド重合体であり、
両末端のアルキルエーテル基としては炭素数が通
常1〜5、好ましくは1〜3のアルキル基を有す
るものである。また、両末端がアルキルエーテル
化された低分子量エチレンオキシド-プロピレン
オキシドランダム共重合体および/または両末端
がアルキルエーテル化された低分子量エチレンオ
キシド重合体は分子量が200〜3,000の範囲が好
ましく、300〜2,000の範囲がさらに好ましい。

なお、両末端がアルキルエーテル化された低分
子量エチレンオキシド-プロピレンオキシドラ
ンダム共重合体におけるオキシエチレンユニ
ット(EO)とオキシプロピレンユニット(PO)の
組成比(モル比)は通常 $0 < PO/EO \leq 5$ 、
好ましくは $0.1 \leq PO/EO \leq 4$ である。

本発明の成分(b)としては、(i) ポリ塩化ビ
ニル、(ii) 高分子量エチレンオキシド重合体およ
び/または高分子量エチレンオキシド-プロピ
レンオキシドランダム共重合体、および (iii) 前記

であることが本発明の効果を特にあげるためには
好ましい。

また、一般式(I)で表わされる化合物中のオ
キシエチレンユニットおよびオキシプロピレンユ
ニットの組成比は、 $0 \leq n/m \leq 5$ であり、好まし
くは $0.1 \leq n/m \leq 4$ である。オキシエチレンユ
ニットとオキシプロピレンユニットの結合様式は、
ブロック状、ランダム状のいずれでもよいが、好
ましくはランダム状に結合していることが望まし
い。

なお、一般式(I)で表わされる化合物は公知
の方法により容易に得られ、特に製法は限定され
ないが、例えば、ポリ(オキシエチレン、オキシ
プロピレン)グリコールグリセリンエーテル等と
アクリル酸クロライド、メタクリル酸クロライド
等の有機酸クロライドとを反応させることにより
容易に得ることができる。

本発明において用いられる成分(e)としては、
両末端がアルキルエーテル化された低分子量エチ
レンオキシド-プロピレンオキシドランダム共重

一般式(II)で表わされる化合物と前記一般式
(III)および/または前記一般式(IV)で表わさ
れる化合物との共重合体からなる群より選ばれる
一種以上の化合物である。

本発明において成分(b)-(i)として使用される
ポリ塩化ビニルは実質上可塑剤のっていない、
いわゆる硬質PVCである。平均分子量は10,000
〜500,000が好ましく、20,000〜300,000の範囲
がさらに好ましい。

ポリ塩化ビニルに安定剤が必要な場合は、例え
ば鉛白、三塩基性硬脂酸鉛、二塩基性亜りん酸鉛、
二塩基性フタル酸鉛、三塩基性マレイン酸鉛、
ケイ酸鉛などの鉛塩系安定剤、例えばステアリン
酸、ラウリン酸、リシノール酸、ナフテン酸、
2-エチルヘキソイン酸のカドミウム、バリウ
ム、亜鉛、カルシウム塩類等の金属セッケン系安
定剤、ジブチルスズジラウレート、ジブチルスズ
マレエート、ジブチルスズメルカプタドなどの
有機スズ系安定剤等を挙げることができる。安定
剤の配合量はポリ塩化ビニル100重量部に対して

0.1～5重量部が好ましく、0.2～3重量部の範囲がさらに好ましい。

本発明において成分(b)-(ii)として使用される高分子量エチレンオキシド重合体および/または高分子量エチレンオキシド-プロピレンオキシドランダム共重合体は高分子固体電解質の成膜性を向上させるためにはできるだけ高分子量であることが好ましく、2万以上であることが望ましく、例えば2万～700万、特に10万～500万が好ましい。

なお、高分子量エチレンオキシド-プロピレンオキシドランダム共重合体におけるオキシエチレンユニット(EO)とオキシプロピレンユニット(PO)の組成比(モル比)は通常 $0 < PO/EO \leq 5$ 、好ましくは $0.1 \leq PO/EO \leq 4$ である。

本発明において成分(b)-(iii)として使用される共重合体は上記の通り、一般式(II)で表わされる化合物と一般式(III)および/または一般式(IV)で表わされる化合物とを共重合させること

により得られる。

上記の一般式(II)で表わされる化合物は、オキシエチレンユニット数pが $2 \leq p \leq 30$ 、好ましくは $3 \leq p \leq 25$ であり、 R^2 が炭素数1～5、好ましくは1～3のアルキル基または水素であり、 R^1 が炭素数1～5、好ましくは1～3のアルキル基であるポリエーテル系マクロモノマーである。具体的には上記範囲のオキシエチレンユニット数を有したメトキシポリエチレングリコールメタクリレート、エトキシポリエチレングリコールメタクリレート、メトキシポリエチレングリコールアクリレート、エトキシポリエチレングリコールアクリレートなどが挙げられる。

上記の一般式(III)で表わされる化合物としては、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、 α -エチルアクリロニトリル、 α -イソプロピルアクリロニトリル等を挙げることができ、好ましくはアクリロニトリル、メタクリロニトリルを挙げることができる。

また上記の一般式(IV)で表わされる化合物と

しては、メチルアクリレート、メチルメタクリレート、メチル α -エチルアクリレート、メチル α -イソプロピルアクリレート、メチル α -n-ブチルアクリレート等を挙げることができ、好ましくはメチルアクリレート、メチルメタクリレートを挙げることができる。

これら一般式(II)で表わされる化合物と一般式(III)および/または一般式(IV)で表わされる化合物の共重合体は通常のラジカル開始剤を用いて共重合することにより得ることができる。

この共重合体の分子中の一般式(II)の化合物に起因する構造の含量はあまり多すぎると高分子固体電解質膜の強度が弱くなるし、あまり少なすぎると高分子固体電解質膜のイオン伝導性が低下する。したがって、その含量は分子中に20～80モル%の範囲が好ましく、特に40～60モル%が好ましい。

ここで共重合体の分子量は5,000～200,000の範囲が好ましく、10,000～100,000の範囲がさらに好ましい。

本発明において成分(c)として使用されるアルカリ金属塩としては、過塩素酸リチウム、過塩素酸ナトリウム、過塩素酸カリウムなどの過塩素酸アルカリ金属塩、テトラフロロホウ酸リチウム、テトラフロロホウ酸ナトリウム、テトラフロロホウ酸カリウムなどのテトラフロロホウ酸のアルカリ金属塩、ヘキサフロロリン酸リチウム、ヘキサフロロリン酸カリウムなどのヘキサフロロリン酸のアルカリ金属塩、トリフロロ酢酸リチウムなどのトリフロロ酢酸のアルカリ金属塩、トリフロロメタンスルホン酸リチウムなどのトリフロロメタンスルホン酸のアルカリ金属塩等を挙げることができる。

また本発明において成分(c)として使用されるアンモニウム塩としては、過塩素酸テトライソプロピルアンモニウム、過塩素酸テトラn-ブチルアンモニウムなどの過塩素酸の四級アンモニウム塩、テトラフロロホウ酸テトラn-ブチルアンモニウム、ヘキサフロロリン酸テトラn-ブチルアンモニウムなどのテトラフロロホウ酸またはヘキ

サフロリン酸の四級アンモニウム塩、トリフロロメタンスルホン酸テトラ n -ブチルアンモニウムなどのトリフロロメタンスルホン酸の四級アンモニウム塩等を挙げることができる。

本発明においては、例えば上記成分(a)、成分(b)および成分(c)の共存下に一般式(1)で表わされる化合物を重合させ網状分子を形成させることにより、本発明の高分子固体電解質を得ることができる。

このとき成分(a)と成分(b)の重量比は、1:0.1~1:10の範囲が好ましい。

また一般式(1)で表わされる化合物の割合は成分(a)と成分(b)の総量100重量部に対して10~200重量部の範囲が好ましく、20~100重量部の範囲がさらに好ましい。

上記アルカリ金属塩またはアンモニウム塩(c)の量は、成分(a)と成分(b)と一般式(1)で表わされる化合物の総量100重量部に対して1~30重量部の範囲が好ましく、3~20重量部の範囲がさらに好ましい。

いることができ、例えば *p*-tert ブチルトリクロロアセトフェノン、2,2ジエトキシアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノンなどのアセトフェノン類、ミヒラーケトン類、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテルなどのベンゾインエーテル類、ベンゾフェノン類、ベンジル、ベンゾイン、ベンジルジメチルケタール、チオキサントン類、などが例示される。

また、光重合開始剤とともに、各種の光増感剤も用いてもよく、該光増感剤としては、*p*-ニトロラフェニル、*p*-ニトロアニリン、2,4-ジニトロアニリン、ピクラミド、2-クロロ-4-ニトロアニリン、2,6-ジニトロ-4-ニトロアニリン、ベンゾフェノン、ジベンザルアセトン、ベンジル、*p*, *p'*-ジメチルアミノベンゾフェノン、*p*, *p'*-テトラメチルアミノベンゾフェノン(ミヒラーケトン)、1,2-ベンゾアントラキノン、1,9-ベンゾアントロン、3-メチル-1,3-シアザ-1,9-ベンゾアント

本発明においては成分(b)の存在が特に不可欠であり、成分(b)が存在しない場合は成膜性が悪く丈夫なフィルムを得ることができない。成分(b)を添加することにより成膜性が著しく向上しイオン伝導度も向上し、導電率が-10℃で 10^{-5} S/cm以上の、電極との密着性のよい丈夫な高分子固体電解質フィルムが得られることは驚くべきことである。

本発明の高分子固体電解質を製造する方法は特に限定されない。例えば次の方法が用いられる。

すなわち、所定量の成分(a)、成分(b)、成分(c)、一般式(1)で表わされる化合物、および光重合開始剤(1~2重量%)をアセトニトリル、アセトン、エタノール、テトラヒドロフラン等の溶媒に溶解させ均一溶液とする。ついで該溶液を基板上に流延したのち、ほとんどの溶媒を除去し紫外線を照射して硬化させるか熱を加えて硬化させる方法が例示できる。

このとき用いる光重合開始剤としては、特に限定されなく、従来公知の通常の光重合開始剤を用

ロン、2-ニトロフルオレン、2,5-ジニトロフルオレン、5-ニトロアセナフテン等を挙げることができる。

光重合させる場合の条件は、本発明の目的を損なわない限り特に限定されないが、通常例えば紫外線・可視光線などの活性光源を通常10秒~5時間程度照射する方法などが挙げられる。

また、加熱硬化の温度としては通常40~130℃好ましくは50~90℃であり、時間は通常1分以上好ましくは5分~24時間である。

他の方法としては、アゾビスイソプロピロニトリルなどのラジカル重合開始剤存在下にキャスト重合させ、目的とする高分子固体電解質フィルムを得ることもできる。

なお、これらの高分子固体電解質の製造は、通常、窒素、アルゴン等の不活性ガス雰囲気で行なわれることが望ましく、また、その雰囲気はできるだけ乾燥することが望ましい。

[実施例]

以下に実施例を挙げ本発明を具体的に説明する

BEST AVAILABLE COPY

が本発明はこれらに制限されるものではない。

実施例 1

3官能性ポリ(オキシエチレン、オキシプロピレン)グリコールグリセリンエーテル(分子量2,880、オキシエチレンユニット含量43重量%、オキシプロピレンユニット含量57重量%、日本油脂製507G-32) 180g、トルエン200ml、ピリジン50mlを三口フラスコに入れたのち、室温で攪拌しながらメタクリル酸クロライド 18.4mlをゆっくり滴下した。その後50℃に昇温し6時間攪拌し反応を完結させる。塩基性アルミナ、および活性炭カラムを用いて反応生成物を精製し、トルエンを減圧除去することにより一般式(1)で表わされる化合物を得た。

なお、一般式(1)で表わされる化合物であることの確認は¹H-NMRおよびIRスペクトル等の測定結果により前記一般式(1)で表わされる化合物において、 $n/m = 1$ 、 R^1 がメチル基であって、また、オキシエチレンユニットとオキシプロピレンユニットの数(m, n)はいずれも9で

比較例 1

三官能性ポリエチレングリコールグリセリンエーテル(分子量3080、第一工業製薬製)を実施例1と同様にしてメタクリル酸クロライドと反応させポリエチレングリコールグリセリンエーテルトリメタクリレートを得た。

上記化合物と実施例1における成分(a)の代りにポリエチレングリコールジメチルエーテル(分子量480、旭電化工業製、CLE-400)を用いた以外は実施例1と同様の操作をすることによりシート状高分子固体電解質を得た。25℃と-10℃におけるイオン伝導度はそれぞれ $1.1 \times 10^{-3} \text{ S/cm}$ 、 $6.0 \times 10^{-3} \text{ S/cm}$ であり、-10℃におけるイオン伝導度が著しく低下した。

実施例 2

成分(b)としてメトキシポリエチレングリコールメタクリレートとメタクリル酸メチルの共重合体1gおよびポリエチレンオキシド(分子量200万)0.5gを使用した以外は実施例1と同様の操作を行い、シート状高分子固体電解質を得た。

あった。

上記化合物2g、成分(a)としてポリ(オキシエチレン、オキシプロピレン)グリコールジメチルエーテル(分子量480、オキシエチレンユニット含量43重量%、旭電化工業製LE-697)3.5g、成分(b)としてメトキシポリエチレングリコールメタクリレート(オキシエチレンユニットの数は9)とメタクリル酸メチルの共重合体(組成比1対2、分子量48,000)1gおよび成分(c)として過塩素酸リチウム508mgをアセトニトリル70mlに溶解させ均一な溶液とした。ついで、所定量をテフロンシャーレに蒸発し、大部分のアセトニトリルを蒸発させる。その後80℃で3時間加熱硬化し、ついで80℃で48時間真空乾燥することによってシート状高分子固体電解質を得た。交流インピーダンス法によりイオン伝導度を測定した結果25℃および-10℃におけるイオン伝導度はそれぞれ $8.5 \times 10^{-3} \text{ S/cm}$ 、 $3.5 \times 10^{-3} \text{ S/cm}$ であり、常温ではもちろん低温においてもすぐれたイオン伝導度を示した。

25℃、および-10℃におけるイオン伝導度はそれぞれ $5.5 \times 10^{-3} \text{ S/cm}$ 、 $2.4 \times 10^{-3} \text{ S/cm}$ であった。

実施例 3

成分(a)として分子量1,000のポリ(オキシエチレン、オキシプロピレン)グリコールジメチルエーテル3.5gを使用した以外は実施例1と同様の操作を行い、シート状高分子固体電解質を得た。25℃、および-10℃におけるイオン伝導度はそれぞれ $5.4 \times 10^{-3} \text{ S/cm}$ 、 $1.4 \times 10^{-3} \text{ S/cm}$ であった。

実施例 4

実施例3において、高分子固体電解質を得る際に80℃で3時間加熱硬化することに加えて、真空雰囲気下、250Wの超高圧水銀灯を用い 5 mW/cm^2 の照度で2分間照射し光硬化すること以外は実施例3と同様の操作を行い、シート状高分子固体電解質を得た。25℃および-10℃におけるイオン伝導度はそれぞれ $5.4 \times 10^{-3} \text{ S/cm}$ 、 $1.4 \times 10^{-3} \text{ S/cm}$ であった。

実施例 5

BEST AVAILABLE COPY

特開平3-177409 (7)

成分(b)としてエチレンオキシド-プロピレン
オキシド共重合体(分子量2万、日本油脂製 75
DE-5000)を1g使用した以外は実施例3と同様
の操作を行い、シート状の高分子固体電解質を
得た。25℃、および-10℃におけるイオン伝導度
はそれぞれ $8.2 \times 10^{-5} \text{ S/cm}$ 、 $3.0 \times 10^{-5} \text{ S/cm}$ で
あった。

実施例6

成分(b)としてポリ塩化ビニル(重合度4500、
信越化学製)0.5gを用い、溶媒としてテトラヒ
ドロフランを使用した以外は実施例1と同様の操
作を行い、シート状の高分子固体電解質を得た。
25℃、および-10℃におけるイオン伝導度はそれ
ぞれ $7.2 \times 10^{-5} \text{ S/cm}$ 、 $2.3 \times 10^{-5} \text{ S/cm}$ であった。

〔発明の効果〕

本発明による高分子固体電解質は、イオン伝導
度が高くとくに-10℃においても 10^{-5} S/cm 以上の
イオン伝導度を有し、フィルム強度も強く、極
との密着性も良いので、リチウム電池、プラスチ
ック電池の全固体化、エレクトロクロミックディ

スプレーの電解質など広くイオニクス素子として
応用可能である。

特許出願人 日本石油株式会社
代理人 弁理士 若林 忠

手 続 補 正 書 (方式)

平成 2年 2月 8日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成 1年特許願第315337号

2. 発明の名称

高分子固体電解質

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
日本石油株式会社

4. 代理人

住所 東京都港区赤坂1丁目9番20号
第16興和ビル8階
氏名 弁理士(7021) 若林 忠
電話 (585)1882



5. 補正の対価

- (1) 明細書の発明の詳細な説明」の欄。
- (2) 代理権を証明する書面。

6. 補正の内容

- (1) 明細書第23頁第19~20行の「プラスチック電池」のあとに「および大容量コンデンサー」を追加する。

(2) 補正後：請求項1の項

BEST AVAILABLE COPY